

⑤ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)5月21日

B 23 Q 1/02

B

8107-3C

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全4頁)

⑭ 発明の名称 工作機械のフレームとその補強方法

⑮ 特 願 昭63-283911

⑯ 出 願 昭63(1988)11月11日

⑰ 発 明 者 坪 田 利 雄 千葉県我孫子市我孫子1番地 日立精機株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 荒 井 保 雄 千葉県我孫子市我孫子1番地 日立精機株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 日立精機株式会社 千葉県我孫子市我孫子1番地  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 富崎 元成

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

工作機械のフレームとその補強方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 工作機械を構成するフレームにおいて、このフレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材と、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するために前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させた補強フレームとを有する工作機械のフレーム。

2. 請求項1において、前記フレームの素材が鋳鉄であり、前記補強部材が鋼製であることを特徴とする工作機械のフレーム。

3. 工作機械を構成するフレームの補強方法において、前記フレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材に、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するためにこの前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させる工作機械のフレームの補強方法。

4. 請求項3において、前記フレームの素材が

鋳鉄であり、前記補強部材が鋼製であることを特徴とする工作機械のフレームの補強方法。

5. 請求項3または4において、前記補強部材をあらかじめ鋳型に埋め込んでおき、この鋳型に溶融した前記フレーム金属を流して溶着させることを特徴とする工作機械のフレームの補強方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、工作機械を構成するベッド、コラム、その他のフレーム構造に関する。更に詳しくは、工作機械のクロスビームなどの剛性を向上させるため補強部材をフレームの本体と一体に溶着させた工作機械のフレームとその補強方法に関する。

## 〔従来技術〕

工作機械のフレーム、たとえば旋盤のベッド、平削り盤のベッド、フライス盤のコラムなどには、あらゆる工具や重量工作物を支持する構造物として、次のような条件が必要である。工作機械各部および工作物の重量のみならず、加工時には

切削抵抗を受けるから、変形が十分少なくかつ重過ぎないように適正な形状寸法の割合をもつこと、負荷運転時に発生する振動に対し減衰性のよいことすなわち静および動剛性が大きいこと。

長期間使用しても、形状の変形、機械的性質が変化しない、すなわち経年変化が少ないことなどの諸条件を満足するものが要求される。これらを満足するものとして、現在大部分は鋳鉄系の材料が用いられている。また、鋼板溶接構造のフレームは、大形機械や特殊機械に用いられており、たとえば非常に大きな部分の鋳造が困難であったり、衝撃的負荷があったりあるいは本型の製造コストが高くつく場合は有効である。

フレーム構造として鋳鉄系の利点は、1) 容易な成形性すなわち複雑なものでも比較的容易に一体構造できること、2) 被加工性が強く、仕上げコストを著しく低減すること、3) 鋼材に比べて著しく減衰性に富むことなどである。これに対し鋳鉄の欠点となるのは、1) 強度が低いこと、2) 伸びが小さいこととE(ヤング係数)が小さ

いこと。例えば、鋳鉄製フレームのたわみは同じ大きさの形状、寸法、商量として鋼製フレーム約2倍前後となる。3) 鋳造案内面はそのままでは耐摩耗性が低いことなどである。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記した鋳鉄系または鋼材フレームの両構造とも各々欠点を有している。とくに、鋳鉄系構造のフレームは、限られた断面での曲げ、ねじり剛性を得るために補強すると、重量アップして自重によるたわみが生じる問題点があった。この発明は、これら問題点を考慮して発明されたものであり、次の課題を達成する。

この発明の目的は、軽くて剛性のある補強部材をフレーム本体と一体に溶着した工作機械の補強フレームを提供することにある。

この発明の他の目的は、減衰性能を低下させることなく剛性を向上させた補強部材をフレーム本体と一体に溶着する工作機械のフレームの補強方法を提供することにある。

〔前記課題を解決するための手段〕

この発明は、前記課題を解決するために次の手段を採る。

第1手段は、工作機械を構成するフレームにおいて、このフレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材と、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するために前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させた補強フレームとを有する工作機械のフレームである。

前記フレームの素材が鋳鉄であり、前記補強部材が鋼製であると効果的である。

第2手段は、工作機械を構成するフレームの補強方法において、前記フレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材に、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するためにこの前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させる工作機械のフレームの補強方法である。

前記フレームの素材が鋳鉄であり、前記補強部材が鋼製であると効果的である。更に、前記補強

部材をあらかじめ鋳型に埋め込んでおき、この鋳型に溶融した前記フレーム金属を流して溶着させると良い。

〔作用〕

工作機械を構成するフレームの補強方法において、前記フレームに比して断面積が小さくかつ機械的性質が異なる補強部材に、前記フレームに負荷される荷重に耐えうるように補強するために、前記補強部材と前記フレームとを一体に溶着させる工作機械のフレームの補強方法である。

〔実施例〕

以下、この発明の実施例を図面にしたがって説明する。第1図は、門型の中ぐり盤を示す。ベッド1上には、テーブル2が摺動自在に設けてある。ベッド1の両側には、縦方向にコラム3、3が設けてある。コラム3、3の上端には、横はり4、4が掛け渡してある。コラム3には、縦方向に摺動面が設けてあり、この摺動面上には、横けた5の両端が上下方向に摺動自在に設けてある。横けた5の両端は、駆動モータで駆動させられる。

送り軸6、6により同時に上下駆動させられる。

駆動モータを駆動することにより、横けた5は上下に摺動する。横けた5上には、水平方向に摺動面が形成してあり、この摺動面上に主軸頭7が摺動自在に設けてある。主軸頭7内には、主軸を駆動する駆動モータ、減速歯車機構などが設けてある。このため、主軸頭7の重量は比較的重量があり、この重量は横けた5にすべて付加される。横けた5には、このため大きな曲げ応力が作用する。この曲げ応力と同時に、横けた5の前面に主軸頭7が設けてあるので、ねじり応力が作用する。

第2図は、第1図の箱形の形状をした横けた5の断面図である。横けた5は、鋳物材であり補強用に剛性を増すために隔壁10が縦横に設けてある。この隔壁10を設けることにより、横けた5は曲げ、ねじりなどの応力に強くなる。横けた5の前面には、摺動面11が形成してある。最大曲げモーメントは、横けた5の長さ方向の中央部に通常は発生する。横けた5の中立面を境に上方に

は圧縮応力、下方には引張応力が発生する。

したがって、横けた5の上面12には圧縮応力、下面13には引張応力が発生する。鋳鉄系の材料は、通常圧縮応力には強いが引張応力に弱いので、下面13を引張応力に耐えうるように断面がI形の鋼製の補強部材14を接合する。ちなみに、設計上軟鋼の引張許容応力は、 $900 \sim 1500 \text{ Kg/cm}^2$ であり、鋳鉄は、 $300 \sim 350 \text{ Kg/cm}^2$ である。横けた5と補強部材14との接合は、溶着されている。この溶着は、あらかじめ補強部材14を鋳型に埋め込んでおき、この鋳型に溶融した鋳物金属を流し込むものである。

溶融した鋳物金属の溶融熱で、鋼製の補強部材14の表面に近い部分のみが溶かされ、鋳鉄金属と鋼の成分が一体に溶け両者は溶着される。これが冷却されると鋳鉄金属と鋼とは互いに強固に溶着し、溶着接合部15を形成する。なお、この一体に溶着接合方法は、特開昭63-36962号

公報などに開示されており、公知の技術である。

#### 【他の実施例】

前記実施例では、横けた5の下面に断面H形の補強材14を溶着させている。しかし、補強材14の溶着位置は、横けた5に限る必要はなくベッド、コラム、はり、テーブルなど鋳物の特徴を活かしてかつねじり、曲げ剛性を高める必要がある位置にはどこに用いても良い。また、補強材の断面形状は、I形鋼であったが等辺山形鋼、不等辺山形鋼、みぞ形鋼など通常構造用鋼材として用いられる。他の断面形状でも良い。更に、前記実施例では、鋳物金属と鋼材を鋳ぐるんで一体にしたものであるが、溶着手段はこれに限定されるものではない。

溶着手段は、溶接法により接合しても良い。異種金属を溶接により接合する方法は種々知られている。例えば、ガス溶接、アーク溶接などの融接法、拡散法、爆発溶接、摩擦溶接などの圧接法、硬ろう付などのろう付により接合しても良い。また、前記鋳鉄系材料は、鋼性鋳鉄、パーライト鋳

鉄、ミーハナイト鋳鉄など通常工作機械のフレーム材料に使用される種類を含むものである。

更に、前記鋼製材料は、規格化された構造用炭素鋼、特殊合金など前記目的を達成しうるものはすべて含むことは前記したこの発明の目的から明らかである。

第3、4、5図に示すものは、補強コラムの他の実施例を示す。第3図は、ラジアルボール盤の円形コラム20の断面図である。ラジアルボール盤の円形コラム20には、主軸頭を搭載したアームが片持ばりとなり、円形コラム20にねじり、曲げ応力をかける。この応力に耐えかつ、鋳鉄系の特質をかつ活かすため、中心に鋼製の補強パイプ21を溶着させ溶着接合部22を形成したものである。第4図は、マシニングの立コラム23の断面図である。

マシニングセンタの立コラム23は、コラム内に伝導機構を収容などのため、外壁部を開口したり、切り欠きを設けたり種々の制約がある。こうした制約でコラム23の形状、大きさが制限され

てもコラム23内部に鋼製の角型パイプ24を溶着させて溶着接合部25を形成したため、曲げ、ねじり剛性を向上させかつ鋳鉄系のすぐれた特質を持つことができる。第5図は、補強パイプ21を外周に設けた例である。摺動面が鋼製のため摩耗に強い。

#### 〔発明の効果〕

以上、詳記したように、この発明は、工作機械の構造物に本体機械的性質が異なる補強材を一体に溶着したので、本体の材質が持つ特性を損なうことなく軽くて剛性のある構造物ができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

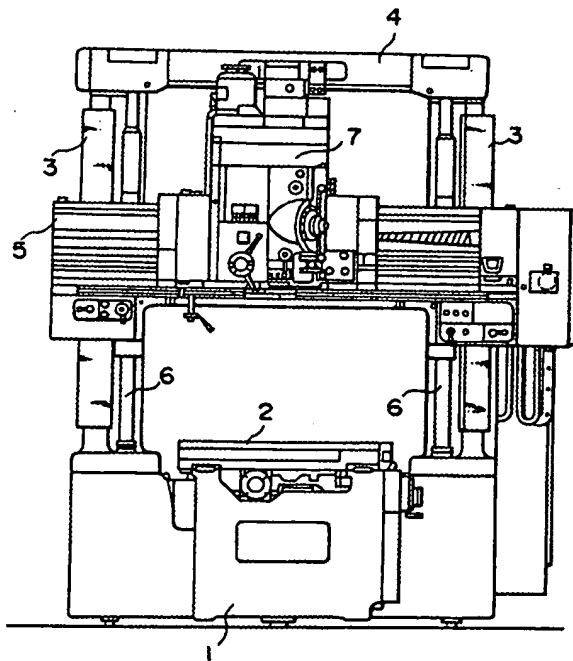
第1図はこの発明を適用した門型工作機の正面図、第2図は横けた断面図、第3図はラジアルボール盤の円形コラムの実施例の断面図、第4図はマシニングセンタの立コラムの実施例の断面図、第5図はラジアルボール盤の円形コラムの更に他の実施例を示す断面図である。

1…ベッド、2…テーブル、3…コラム、4…横はり、5…横けた、14…補強部材、15、2

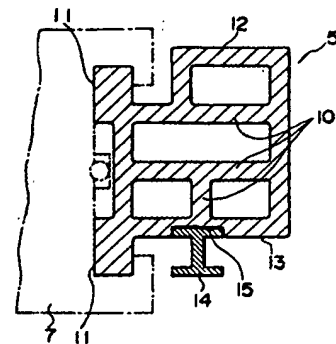
2、25…溶着接合部

特許出願人 日立精機株式会社  
代理人 富崎元成

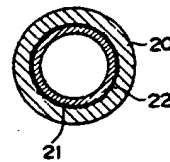
第1図



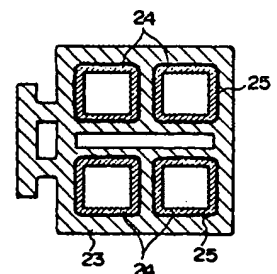
第2図



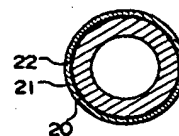
第3図



第4図



第5図



PAT-NO: JP402131830A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02131830 A

TITLE: FRAME OF MACHINE TOOL AND ITS REINFORCING  
METHOD

PUBN-DATE: May 21, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TSUBOTA, TOSHIO

ARAI, YASUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI SEIKI CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63283911

APPL-DATE: November 11, 1988

INT-CL (IPC): B23Q001/02

US-CL-CURRENT: 409/235

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a light and rigid structure without damaging property of material of a machine tool body by welding a reinforcing member being different from the machine tool body material in mechanism property to structure members such as bed, column, etc., of the machine tool monolithically.

CONSTITUTION: A cross girder 5 of a gantry type boring machine is made of casting material, and provided with partition walls vertically and horizontally to increase its rigidity. A sliding face 11 is formed in front of the cross girder 5. Maximum bending moment is generated in the central part of the cross

girder 5, compressive stresses are generated on the upper face 12, and tensile stresses and generated on the underside 13. Thus, in order for the underside 13 to withstand the tensile stresses, a reinforcing member 14 made of I-beam is welded to the underside. For this welding, the reinforcing member 14 is previously buried in a mold, and a molten cast metal is then poured into the mold. By melting heat of the molten cast metal, only the portion adjacent to the surface of the reinforcing member 14, the components of cast iron metal and steel are fused as a unit, and both the metals are welded. When the cast iron and steel are cooled, both metals are firmly welded to form a welded junction 15.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio